

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271091

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl. H04J 13/02

H04B 7/24

H04J 3/00

(21)Application number : 09-067113 (71)Applicant : FUJITSU GENERAL LTD

(22)Date of filing : 19.03.1997 (72)Inventor : NUMAGAMI KOICHI

(54) SPREAD SPECTRUM RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a communication equipment to conduct plural sets of 1:1 communication by adopting a time division method for the spread spectrum communication system.

SOLUTION: A communication equipment is provided with a reception section 2 that receives a radio communication signal by a spread spectrum modulation system from plural other stations based on a time division format where a 1-frame period consists of a prescribed number of time slots, a time slot discrimination section 6 that discriminates a current available state of time slots based on a reception demodulated output Do, a time slot decision section 7 that decides a time slot used for acknowledgement transmission by a communication opposite station while transmission of its own station to a time slot at a required position based on the discrimination, a memory section 8 that stores data such as decided time slot position, a transmission section 3

that transmits required data by a radio communication signal adopting the spread spectrum modulation system through its own station time slot, and a control section 10 that controls the time slot discrimination section 6 and the transmission section 3 or the like.

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A receiving means to receive the radio signal by the spectrum diffusion modulation technique which are emitted and is, and to recover data from two or more other stations based on the time-sharing format which divides an one-frame period into the time slot of a predetermined number, and comes to constitute it, The time-slot distinction section which distinguishes the current busy condition of a time slot based on the reception recovery output by said receiving

means, When a local station turns into a call origination station, while opting for transmission of call origination to the time slot of a necessary location based on distinction by said time-slot distinction section The time-slot decision section which determines the time slot which the communications-partner station used as a **** office uses for response transmission, The data concerning the location of the time slot determined by said time-slot decision section, And the memory section which memorizes the data concerning the time slot number or delimiter which carried out ream ranking of the time slot which the station which carried out call origination to the ** point among the stations which are communicating is using as 1st time slot, A transmitting means to transmit necessary data with the radio signal by the spectrum diffusion modulation technique at the time of the time slot of the local station which said memory section comes to memorize, The spectrum diffusion radio communication equipment characterized by coming to have the control section which controls said time-slot distinction section, the time-slot decision section, and a transmitting means based on the reception recovery output from said receiving means.

[Claim 2] Distinction by said time-slot distinction section the decision of the time slot which said local station uses for transmission of call origination The flag which declares use of the time slot of this beginning while it is decided that it will be the time slot of the beginning of said one-frame period, when neither of the time slots of said one-frame period is used is included in said necessary data. Moreover, the spectrum diffusion radio communication equipment according to claim 1 characterized by making it it decided that it will be the time slot which is next vacant when the time-slot plurality after said first time slot or the time slot of this beginning is used.

[Claim 3] The spectrum diffusion radio communication equipment according to claim 1 or 2 carry out [having made it make said distinction by said time-slot distinction section, and said decision by said time-slot decision section make, and] as the description when the distinguished transmitting command distinction section which takes lessons from whether the command signal of the purport transmitted from a local station was inputted is prepared in the radical of said control section and said transmitting command distinction section distinguishes the command of transmission.

[Claim 4] When the identified local station code discernment section which takes lessons from whether there is any local station code which calls a local station based on the reception recovery output from said receiving means is prepared in the radical of said control section and said local station code discernment section identifies a local station code, in said time-slot decision section The spectrum diffusion radio communication equipment according to claim 1 characterized by carrying out response transmission with said transmitting means at the time of the time slot which determines the time slot used for response transmission based on said reception recovery output, and starts this decision.

[Claim 5] Prepare the distinguished communication link termination distinction section which takes lessons from whether the communication link with a distant office was ended in the radical of said control section, and when a local station is a call origination station The current busy condition of a time slot is distinguished by said time-slot distinction section until the communication link termination by said communication link termination distinction section is distinguished. When use of the time slot of the location before a local station is completed While advancing the number or delimiter of a time slot of a local station to the number or delimiter of a time slot which said use ended While determining that the number or delimiter of a time slot for response transmission of a communications-partner station will advance to a necessary number or a necessary delimiter in said time-slot decision section The spectrum diffusion radio communication equipment according to claim 1 characterized by updating the time slot number or delimiter which it comes to memorize in said memory section to said advanced time slot number or delimiter.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a spectrum diffusion radio communication equipment, and relates to the communication device which took in time-division system in the detail at spread spectrum communication and which can be multiplexed more.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, there are Frequency Division Multiplexing (FDM), Time Division Multiplexing (TDM), sign division multiplex (CDM), etc. as a multiplex communication technique. There is a spectrum diffusion method to belong to the sign division multiplex (CDM) method of these. This spectrum diffusion method can perform radio of two or more combination in the same frequency band by using a different diffusion sign. Moreover, a spectrum diffusion method has the description that it is comparatively strong, therefore few degrees of error generating of a transmission signal are compared with Frequency Division Multiplexing (FDM) or Time Division Multiplexing (TDM), also to the active jamming on a transmission line. However, although it is desirable to use the thing of code length short as a diffusion sign when communicating data with much amount of information of an image etc. by the above-mentioned spectrum diffusion method, this code length's short diffusion sign is restricted (11, 15, 31 chips, etc.). On the other hand, when performing the communication link

with much amount of information with code length's long diffusion sign (63 or 127 chip etc.), a large frequency band is needed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, even if it is the spread spectrum communication which has the description that it is strong to active jamming, when multiplexing in having restricted the frequency band, since a limitation is in code length's short diffusion sign as mentioned above, the number of the radio stations which can communicate to coincidence will be restricted. For this reason, on the basis of a spectrum diffusion method, while, it is possible to take in time-division system to a spectrum diffusion method as an approach of increasing the number of radio stations. However, in order to take in this time-division system, installation of the base station of the dedication which manages a time slot serves as indispensable conditions. Installation of this base station serves as a failure to constitute communication system simply. Therefore, without installing the base station of dedication, if time-division system can be taken in to a spectrum diffusion method, it is convenient. It aims at offering the spectrum diffusion radio communication equipment which made multiplex communication possible, without making this invention from such a background, and taking in time-division system to a spectrum diffusion method, and installing the base station of dedication.

[0004]

[Means for Solving the Problem] A receiving means for this invention to receive the radio signal by the spectrum diffusion modulation technique which are emitted and is from two or more other stations based on the time-sharing format which divides an one-frame period into the time slot of a predetermined number, and comes to constitute it, and to restore to data, The time-slot distinction section which distinguishes the current busy condition of a time slot based on the reception recovery output by said receiving means, When a local station turns into a call origination station, while opting for transmission of call origination to the time slot of a necessary location based on distinction by said time-slot distinction section The time-slot decision section which determines the time slot which the communications-partner station used as a **** office uses for response transmission, The data concerning the location of the time slot determined by said time-slot decision section, And the memory section which memorizes the data concerning the time slot number or delimiter which carried out ream ranking of the time slot which the station which carried out call origination to the ** point among the stations which are communicating is using as 1st time slot, A transmitting means to transmit necessary data with the radio signal by the spectrum diffusion modulation technique at the time of the time slot of the local station which said memory section comes to memorize, The spectrum diffusion radio communication equipment which comes to have the control section which controls said time-slot distinction section, the time-slot decision section, and a transmitting means based on the

reception recovery output from said receiving means is offered.

[0005]

[Embodiment of the Invention] Each of all spectrum diffusion radio communication equipments (radio station) are set to a receive state, and supervise a communication link situation. When the spectrum diffusion radio communication equipment of a certain radio station starts other stations and a communication link, the station (call origination station) which starts transmission checks the busy condition of the time slot concerning time sharing first (time-slot distinction section). When the other station is not communicating by this check, while assigning a local station to the time slot of the 1st location of a time-sharing format where an one-frame period consists of a time slot of a predetermined number, this call origination station specifies the time-slot location which a communications-partner station uses for response transmission (for example, time slot of the 4th location), and starts transmission of necessary data. the call origination station which transmits using the time slot of the 1st above-mentioned location -- a false base station -- becoming -- this -- it becomes the timing criteria on time sharing in case the 1st time slot communicates between [other] radio stations.

[0006] The called above-mentioned communications-partner station (**** office) determines the time-slot location of a local station based on the data concerning the time slot of the local station assignment included in the transmit data, and carries out response transmission at the time of this time slot. When an other station starts transmission during the above-mentioned communication link, while assigning a local station (call origination station) to the time slot of the 2nd location, the time-slot location for response transmission of a communications-partner station (**** office) is specified (for example, 5th time slot). Furthermore, when an other station starts a communication link, a call origination office is assigned to the time slot of the 3rd location, and a **** office is assigned to the time slot of the 6th location. When the station which used the time slot of the 2nd location when the communication link which used the time slot of the 1st location was completed turns into a false base station and also ends the communication link of this station, the station which used the time slot of the 3rd location turns into a false base station. The false base station includes the data always applied to a false base station declaration flag into the transmit data.

[0007]

[Example] Hereafter, based on a drawing, the spectrum diffusion radio communication equipment by this invention is explained. An operation flow chart for the important section block diagram and drawing 2 which show one example of the spectrum diffusion radio communication equipment according [drawing 1] to this invention to explain drawing 1 , drawing in which drawing 3 shows the example of a time-sharing format, and drawing 4 are drawings showing the example of a signal format. The time-sharing format in this invention is explained based on

drawing 3 (b) before explanation of drawing 1 of operation. As an example, drawing 3 (b) divides an one-frame period into six time slots of No1-No6, and constitutes the period of each time slot as 10mS(s). Therefore, an one-frame period serves as 60mS(s). In addition, the number of time slots of an one-frame period and the period of each time slot are arbitrary.

[0008] Two or more sets of communication links in this invention are made to communicate about 1 to 1 based on a predetermined time-sharing format, and if it is in drawing 3 (b), 3 sets of independent communication links of them will be attained. Moreover, the communication link itself is performed by the spectrum diffusion modulation technique. In this case, since it is a time-division telegraphy, all stations can use the same radio frequency and the same diffusion sign. Thereby, all radio stations can supervise the communication link situation of an other station. Moreover, the station (call origination station) which starts transmission uses No3 time slot, when No2 time slot of the location of a degree is used when it is made to use No1 time slot of the first location by top priority (assignment) and this is used, and this is also used. That is, No1 time slot is made into the top use ranking, and it is hereafter used with the ranking of the time slot of No2 and No3.

[0009] It explains per drawing 1 on the assumption that ****. In addition, ST number in a parenthesis under following explanation shows each step of drawing 2. Each radio station which comes to have the spectrum diffusion radio communication equipment (for it to abbreviate to a "communication device" hereafter) of the configuration of drawing 1 sets this equipment to a receive state (ST1). Therefore, the change-over circuit SW1 which switches transmission and reception to the basis of control of a control section 10 is set to a receiving side (a side). By this, the signal from an antenna 1 inputs into a receive section 2 through the change-over circuit SW1, necessary processing is performed by RF/IF section 2a which makes RF magnification, frequency conversion, etc. here, diffusion recovery section 2b to which it restores per spectrum diffusion modulating signal, and information recovery section 2c which carries out an information recovery, respectively, and Data Do get over. Lessons is taken for each communication device in said receive state from whether the local station code which shows the call of a local station is contained during the recovery output from the above-mentioned receive section 2, and it is identified (ST2). The above-mentioned discernment is performed in the local station code discernment section 4. It shall suppose that it mentions later about the case where this local station code is contained, and this local station code shall not be contained here (ST2-N).

[0010] Here, when [the communication device (it considers as a communication device A) concerning a certain radio station] starting transmission to the communication device (it considers as a communication device a) concerning other radio stations (call origination), the signal (transmitting command signal) which orders it this transmission is distinguished in the transmitting command distinction section 5 through a control section 10 (ST3-Y). When there is

this distinction, in the time-slot distinction section 6, the busy condition of a current time slot is distinguished based on the recovery output from said receive section 2 at the basis of control of a control section 10 (ST4). There is no recovery output from a receive section 2 especially as a recovery output, when neither of the communication devices has communicated (this is made into a non-signal), and when the communication link is performed among other communication devices, suitable data restore to it. Although later mentioned about the example of a format of a signal, into data, the data concerning the location and delimiters of the time slot currently used (number etc.) are included besides original information data. Moreover, in using No1 time slot, it includes the data concerning the false base station declaration flag which always shows the declaration as a false base station into these data.

[0011] As mentioned above, the time-slot distinction section 6 can be distinguished, if a recovery output is a non-signal and neither of the time slots is used, and also when used, it can distinguish the time slot. Here, the distinction for which neither of the time slots is used should be made. Based on this distinction, the time slot used for transmission (call origination) in the time-slot decision section 7 at the basis of control of a control section 10 is determined at No1 time slot (ST5). Moreover, it determines in the time-slot decision section 7 also about the time slot which the communication device a (**** office) which is a communicative distant office uses for a response with this decision (ST6). Let the time slot for this response be No4 time slot by this example. The data in which the time slot for the this response for which it opted is shown are included into transmit data. Moreover, the data concerning the time slot number or delimiter which carried out ream ranking of the time slot which the data concerning the location of the time slot determined by the time-slot decision section 7 and the station which carried out call origination to the ** point among the stations which are communicating are using as 1st time slot are memorized in the memory section 8.

[0012] Using hereafter No1 time slot which made [above-mentioned] a decision, the communication device A used as a call origination station starts transmission (ST7), and communicates with a communication device a (ST8). On the occasion of the above-mentioned transmission, a control section 10 switches the change-over circuit SW1 to a transmitting side (b side). The transmitting section 3 consists of functional block of illustration, and time-sharing transmission is performed because a control section 10 controls information modulation section 3a. The necessary data Ds, such as data concerning the time-slot location for a response and number (or delimiter) of a false base station declaration flag besides Di(s), such as input data, or a distant office, input into this information modulation section 3a, and modulation processing is carried out at the time of No1 time slot. The function which pools data temporarily is given to information modulation section 3a for this time sharing. The output of this information modulation section 3a is transmitted from an antenna 1 through output section 3c which makes

diffusion modulation section 3b which makes a spectrum diffusion modulation, frequency conversion, a setup of a transmitting output, etc., and the change-over circuit SW1.

[0013] Next, per actuation until the above-mentioned communication device a used as a **** office starts a communication link, drawing 1 is transposed to a communication device a, and is explained. When a call origination station calls the radio station of a communications partner, the code (local station code) of the station (**** office) is included into transmit data. About whether this local station code is contained during the recovery output of a receive section 2, it is supervising in the local station code discernment section 4. Here, when the local station code is contained (ST2-Y), it is decided that it will be the local station code which had the assignment in the basis of control of a control section 10 in the time-slot decision section 7 (ST9). The determined this time slot turns into No4 time slot from said example. The data concerning the location and number (or delimiter) of the determined this time slot are memorized in the memory section 8. Using No4 determined this time slot, from the transmitting section 3, transmission of a response is started (ST10) and the communication link with a call origination station is performed henceforth (ST11). Thereby, between a communication device A and a communication device a, the communication link of 1 to 1 which used No1 time slot and No4 time slot is performed. This communication link condition is shown in drawing 3 (b).

[0014] It ends by transmitting a communication link termination demand flag to a call origination station from a **** office side, in transmitting the data concerning a communication link ending flag to a **** office, ending, in ending from a call origination station side, when ending a communication link (ST12), and ending from a **** office side, and transmitting the data which require for a communication link ending flag the call origination station which received this (ST13). When it distinguished and this ends in the communication link termination distinction section 9 about whether the communication link was ended (ST12-Y or ST13-Y), it sets to a receive state again at the basis of control of a control section 10 (ST1). Next, when the communication device (let this be a communication device B and a communication device b) applied to the midst to which the communication link is performed between the above-mentioned communication device A and the communication device a in other radio stations communicates, it explains per using drawing 1. Here, let a call origination station as a communication device B, and let a **** office be a communication device b.

[0015] In this case, in the time-slot distinction section 6 of the communication device B used as a call origination station, if No1 time slot and No4 time slot are used, it will be distinguished. Based on this distinction, the time slot used for call origination is determined as No2 time slot of a 2nd use priority location (time-slot decision section 7). The data concerning the location and number (or delimiter) of the determined this time slot are memorized in the memory section 8. Moreover, the time slot for a response of a **** office is determined as No5 time slot (this

decision section 7). In addition, the data which the communication device B concerning a call origination station does not become a false base station since the determined time slots are things other than No1 time slot, therefore are applied to a false base station declaration flag are not transmitted. On the other hand also in the communication device b used as a **** office, it is decided based on transmit data that it will be No5 time slot, and this No5 time slot is memorized. Consequently, between a communication device B and a communication device b, the communication link of 1 to 1 which used No2 time slot and No5 time slot is performed. This communication link condition is shown in drawing 3 (Ha).

[0016] Next, when the communication device (let this be a communication device C and a communication device c) applied to the midst to which the communication link is performed by each between the above-mentioned communication device A and a communication device a and between the communication device B and the communication device b in the radio station of further others communicates, it explains per using drawing 1 . Here, let a call origination station as a communication device C, and let a **** office be a communication device c. In this case, in the time-slot distinction section 6 of the communication device C used as a call origination station, if No1 time slot, No4 time slot and No2 time slot, and No5 time slot are used, it will be distinguished. Based on this distinction, the time slot used for call origination is determined as No3 time slot of a 3rd use priority location (time-slot decision section 7). The data concerning the location and number (or delimiter) of the determined this time slot are memorized in the memory section 8. Moreover, the time slot for a response of a **** office is determined as No6 time slot (this decision section 7). In addition, the data which said communication device C similarly applied to a call origination station does not become a false base station since the determined time slots are things other than No1 time slot, therefore are applied to a false base station declaration flag are not transmitted, either.

[0017] On the other hand also in the communication device c used as a **** office, it is decided based on transmit data that it will be No6 time slot, and this No6 time slot is memorized. Consequently, between a communication device C and a communication device c, the communication link of 1 to 1 which used No3 time slot and No6 time slot is performed. This communication link condition is shown in drawing 3 (d). As mentioned above, when one frame is constituted from six time slots of No1 to No6, [drawing 3 (b)] and 3 sets of communication links of 1 to 1 are attained.

[0018] Next, when the communication link which used No1 time slot and No4 time slot is completed in the state of the communication link of drawing 3 (d), it explains per. In drawing 2 , in being a call origination office, as long as there is no distinction of the communication link termination by the communication link termination distinction section 9 (ST12-N), it is carried out by distinction of the busy condition of the present time slot by the time-slot distinction

section 6 continuing. Here, this will be distinguished supposing the communication link which used No1 time slot and No4 time slot is completed. That is, it is distinguished that No1 time slot and No4 time slot were vacant (ST4). In this case, the communication device B concerning the call origination station which is using No2 time slot of the 2nd ranking presupposes that the location on time sharing of the time slot of the present use remains as it is, changes the number (or delimiter) of a time slot into No1 time slot (ST5), and transmits the data concerning a false base station declaration flag. Moreover, it combines with this modification, the time slot for a response of the communication device b concerning a **** office is determined as No4 time slot (ST6), and that is transmitted.

[0019] The communication device b concerning a **** office is changed into No4 time slot, and continues a communication link. When there is modification of this time slot, both a call origination station and a **** office rewrite the memory data of the memory section 8 of ** someday. As a result of an opening's arising in No2 time slot and No5 time slot by the above-mentioned modification, it changes into No2 time slot and No5 time slot similarly about the time slot of the communication device c concerning the communication device C concerning the call origination station which is using No3 time slot of the 3rd ranking, and a **** office, and memory data are rewritten. The communication link condition after this modification is shown in drawing 3 (e). Thus, call origination stations other than a false base station always supervise the busy condition of a time slot, and when an opening arises before the time slot which self is using, they advance the time slot number (or delimiter) used including a **** office. And the call origination station which will use No1 time slot transmits the data concerning a false base station declaration flag. It becomes unnecessary for each communication device (radio station) to be able to grasp the criteria of a time slot with this false base station declaration flag, and to prepare the exclusive base station which manages a time slot.

[0020] Next, it explains per [in the communication link of the above-mentioned explanation] example of a signal format. The above-mentioned example of a signal format is shown in drawing 4 (A) and (B). For a preamble and SW, in this drawing (A), synchronous WORD and CAC are [P / information data (an image, voice, etc.) and G of a control signal and TCH] guard bits. In addition, a preamble is a thing for the stabilization period of a RF signal during the above, the signal of an antenna output is stabilized within this period at the time of transmission, and the time of reception makes PLL lock within this period, and stabilizes the clock for data playback. Synchronous WORD is a signal for taking a synchronization on the frame of TDM (time sharing), when this synchronous WORD is detectable by the receiving side, it can check that it is the signal of normal, and a synchronization can be taken to a time slot. A guard bit is for preventing a lap with the following slot signal, and prevents affecting the following slot by a propagation delay etc.

[0021] Moreover, this drawing (B) is the example of a details configuration of CAC of this drawing (A), and, for data (a flag, a location, number, etc.) concerning [a call origination flag and RS concerning a response flag / MS / TS] a time slot in a false base station declaration flag and CS, and RE, a communication link termination demand flag and E are [a local station call code and UID of a communication link ending flag and MID] distant-office call codes. Moreover, this drawing (C) is the example of a format which made the configuration of this drawing (B) correspond to the time of communication link termination, and a communication link termination demand at the time of a communication link (stations other than a false base station) at the time of a communication link (false base station) at the time of a response at the time of call origination (false base station). It is shown that "1" (yes) has set the flag by each data. [0022]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, time-division multiplex communication becomes possible, without preparing the exclusive base station for time-slot management needed conventionally. Thereby, while being able to simplify communication system, two or more sets of communication links of 1 to 1 can live together. moreover, the thing for which there is also little effect by the active jamming on a transmission line, therefore it suppresses generating of a signal error low since the spectrum diffusion modulation technique is used for the modulation technique in the case of a communication link -- ** -- it becomes and the high transmission quality can be realized. Moreover, for a time-division telegraphy, the diffusion sign used for the above-mentioned spectrum diffusion modulation technique can be communalized, and it is easy to be the same [a radio frequency] and it can communalize the equipment of each radio station. Thus, this invention can be called what can contribute to the simplification of a radio communications system, and the data transmission of high quality.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the important section block diagram showing one example of the spectrum diffusion radio communication equipment by this invention.

[Drawing 2] It is an operation flow chart for explaining drawing 1 .

[Drawing 3] Drawing in which (b) shows the example of a time-sharing format, (b), or (e) is drawing showing the example of the communication link condition based on (b).

[Drawing 4] (A) And drawing in which (B) shows the example of a signal format, and (C) are drawings showing the example of concrete data of (B).

[Description of Notations]

1 Antenna

SW1 Change-over circuit

2 Receive Section

2a RF/IF section

2b Diffusion recovery section

2c Information recovery section

Do Recovery data

3 Transmitting Section

3a Information modulation section

3b Diffusion modulation section

3c Output section

Di Input data

4 Local Station Code Discernment Section

5 Transmitting Command Distinction Section

6 Time-Slot Distinction Section

7 Time-Slot Decision Section

8 Memory Section

9 Communication Link Termination Distinction Section

10 Control Section

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-271091

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 J 13/02

H 0 4 J 13/00

F

H 0 4 B 7/24

H 0 4 B 7/24

G

H 0 4 J 3/00

H 0 4 J 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-67113

(22) 出願日 平成9年(1997)3月19日

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 沼上 幸一

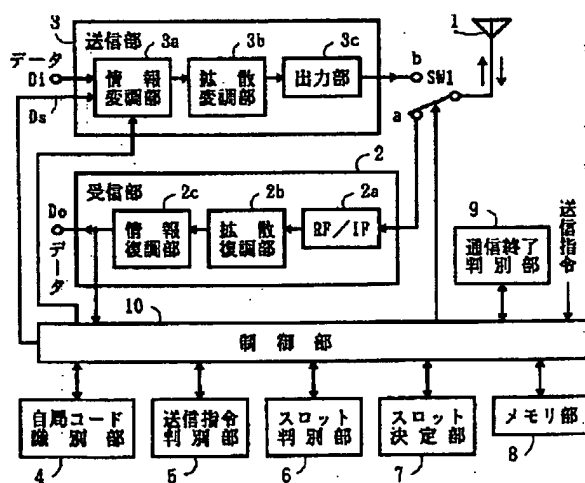
川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士
通ゼネラル内

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 スペクトラム拡散通信方式に時分割方式を取り入れ、1対1の通信を複数組み行えるようにする。

【解決手段】 1フレーム期間が所定数のタイムスロットからなる時分割フォーマットに基づいた複数の他局よりのスペクトラム拡散変調方式による無線通信信号を受信する受信部2と、受信復調出力Doを基にタイムスロットの現在の使用状態を判別するタイムスロット判別部6と、同判別にに基づき自局よりの送信を所要位置のタイムスロットへ決定する一方、通信相手局が応答送信に使用するタイムスロットを決定するタイムスロット決定部7と、同決定されたタイムスロット位置等のデータを記憶するメモリ部8と、自局のタイムスロット時に、スペクトラム拡散変調方式による無線通信信号により所要データを送信する送信部3と、前記タイムスロット判別部6及び送信部3等を制御する制御部10とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1フレーム期間を所定数のタイムスロットに分けて構成してなる時分割フォーマットに基づいた複数の他局より発せられているスペクトラム拡散変調方式による無線通信信号を受信し、データを復調する受信手段と、前記受信手段による受信復調出力を基にタイムスロットの現在の使用状態を判別するタイムスロット判別部と、前記タイムスロット判別部による判別にに基づき、自局が発呼局となる場合には発呼の送信を所要位置のタイムスロットへ決定する一方、受呼局となる通信相手局が応答送信に使用するタイムスロットを決定するタイムスロット決定部と、前記タイムスロット決定部により決定されたタイムスロットの位置に係るデータ、及び通信している局のうち最先に発呼した局が使用しているタイムスロットを1番目のタイムスロットとして連番付けしたタイムスロット番号若しくは識別記号に係るデータを記憶するメモリ部と、前記メモリ部に記憶されてなる自局のタイムスロット時に、スペクトラム拡散変調方式による無線通信信号により所要データを送信する送信手段と、前記受信手段よりの受信復調出力を基に前記タイムスロット判別部、タイムスロット決定部及び送信手段とを制御する制御部とを備えてなることを特徴とするスペクトラム拡散無線通信装置。

【請求項2】 前記自局が発呼の送信に使用するタイムスロットの決定を、前記タイムスロット判別部による判別が、前記1フレーム期間のいずれのタイムスロットも使用されていないときには前記1フレーム期間の最初のタイムスロットに決定するとともに該最初のタイムスロットの使用を宣言するフラグを前記所要データに含め、また、前記最初のタイムスロット若しくは該最初のタイムスロット以降のタイムスロット複数が使用されているときには、次に空いているタイムスロットに決定するようにしたことを特徴とする請求項1記載のスペクトラム拡散無線通信装置。

【請求項3】 自局より送信する旨の指令信号が入力されたかにつき判別する送信指令判別部を前記制御部の基に設け、前記送信指令判別部が送信の指令を判別したときに、前記タイムスロット判別部による前記判別、及び前記タイムスロット決定部による前記決定とを行わしめるようにしたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のスペクトラム拡散無線通信装置。

【請求項4】 前記受信手段よりの受信復調出力を基に自局を呼び出す自局コードが有るかにつき識別する自局コード識別部を前記制御部の基に設け、前記自局コード識別部が自局コードを識別したときには、前記タイムスロット決定部で、前記受信復調出力を基に応答送信に使用するタイムスロットを決定し、同決定に係るタイムスロット時に前記送信手段により応答送信をするようにしたことを特徴とする請求項1記載のスペクトラム拡散無線通信装置。

【請求項5】 相手局との通信を終了したかにつき判別する通信終了判別部を前記制御部の基に設け、自局が発呼局であるときには、前記通信終了判別部による通信終了が判別されるまでの間は前記タイムスロット判別部によりタイムスロットの現在の使用状態を判別し、自局より前の位置のタイムスロットの使用が終了したときには、自局のタイムスロットの番号若しくは識別記号を前記使用が終了したタイムスロットの番号若しくは識別記号へ繰り上げるとともに通信相手局の応答送信用のタイムスロットの番号若しくは識別記号を所要の番号若しくは識別記号へ繰り上げるように前記タイムスロット決定部で決定する一方、前記メモリ部に記憶してなるタイムスロット番号若しくは識別記号を前記繰り上げたタイムスロット番号若しくは識別記号へ更新するようにしたことを特徴とする請求項1記載のスペクトラム拡散無線通信装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明はスペクトラム拡散無線通信装置に係り、より詳細には、スペクトラム拡散通信方式に時分割方式を取り入れた多重通信可能な通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、多重通信技術として、周波数分割多重(FDM)、時分割多重(TDM)、又は符号分割多重(CDM)等がある。このうちの符号分割多重(CDM)方式に属するものとしてスペクトラム拡散方式がある。このスペクトラム拡散方式は異なる拡散符号を使用することにより同一周波数帯域内で複数の組み合わせの無線通信を行うことができる。また、スペクトラム拡散方式は伝送路上での妨害に対しても比較的強く、そのため、伝送信号の誤り発生の度合いが周波数分割多重(FDM)や時分割多重(TDM)に比べ少ないという特徴を有する。しかしながら、画像などのような情報量の多いデータを上記スペクトラム拡散方式で通信を行う場合、拡散符号として短い符号長のものを使用することが望ましいが、この符号長の短い拡散符号は限られている(11、15、31チップ等)。これに対し、符号長の長い拡散符号(63又は127チップ等)で情報量の多い通信を行うとした場合、広い周波数帯域が必要になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従って、妨害に強いという特徴を有するスペクトラム拡散通信方式であっても、周波数帯域を制限した中で多重通信を行うとした場合、前述のように符号長の短い拡散符号に限りがあることから同時に通信できる無線局の数は限られることになる。このため、スペクトラム拡散方式を基本にしつつ無線局の数を増やす方法としてスペクトラム拡散方式に時分割方式を取り入れることが考えられる。しかし、この時分割方式を取り入れるためにはタイムスロットを管理

する専用の基地局の設置が必須の条件となる。通信システムを簡易に構成したい場合、この基地局の設置は障害となる。従って、専用の基地局を設置することなく、スペクトラム拡散方式に時分割方式を取り入れることができれば好都合である。本発明はこのような背景からなされたものであり、スペクトラム拡散方式に時分割方式を取り入れ、かつ、専用の基地局を設置することなく多重通信を可能にしたスペクトラム拡散無線通信装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、1フレーム期間を所定数のタイムスロットに分けて構成してなる時分割フォーマットに基づいた複数の他局より発せられるスペクトラム拡散変調方式による無線通信信号を受信し、データを復調する受信手段と、前記受信手段による受信復調出力を基にタイムスロットの現在の使用状態を判別するタイムスロット判別部と、前記タイムスロット判別部による判別に基づき、自局が発呼局となる場合には発呼の送信を所要位置のタイムスロットへ決定する一方、受呼局となる通信相手局が応答送信に使用するタイムスロットを決定するタイムスロット決定部と、前記タイムスロット決定部により決定されたタイムスロットの位置に係るデータ、及び通信している局のうち最先に発呼した局が使用しているタイムスロットを1番目のタイムスロットとして連番付けしたタイムスロット番号若しくは識別記号に係るデータを記憶するメモリ部と、前記メモリ部に記憶されてなる自局のタイムスロット時に、スペクトラム拡散変調方式による無線通信信号により所要データを送信する送信手段と、前記受信手段よりの受信復調出力を基に前記タイムスロット判別部、タイムスロット決定部及び送信手段とを制御する制御部とを備えてなるスペクトラム拡散無線通信装置を提供するものである。

【0005】

【発明の実施の形態】全てのスペクトラム拡散無線通信装置（無線局）それぞれは受信状態にセットし、通信状況を監視する。ある無線局のスペクトラム拡散無線通信装置が他の局と通信を開始する場合、送信を開始する局（発呼局）はまず、時分割に係るタイムスロットの使用状態を確認する（タイムスロット判別部）。この確認で他局が通信を行っていないとした場合、同発呼局は、1フレーム期間が所定数のタイムスロットからなる時分割フォーマットの1番目位置のタイムスロットに自局を割り当てて一方、通信相手局が応答送信に使用するタイムスロット位置を指定し（例えば、4番目位置のタイムスロット）、所要データの送信を開始する。上記1番目位置のタイムスロットを使用して送信する発呼局は疑似基地局となり、該1番目のタイムスロットが他の無線局相互間で通信する場合の時分割上のタイミング基準となる。

【0006】呼び出された上記通信相手局（受呼局）は送信データ中に含まれている自局割り当てのタイムスロットに係るデータを基に自局のタイムスロット位置を決定し、このタイムスロット時に応答送信する。上記通信中に他局が送信を開始する場合には2番目位置のタイムスロットに自局（発呼局）を割り当てて一方、通信相手局（受呼局）の応答送信用のタイムスロット位置を指定する（例えば、5番目タイムスロット）。さらに、他局が通信を開始する場合、発呼局は3番目位置のタイムスロットへ割り当て、受呼局は6番目位置のタイムスロットへ割り当てて、1番目位置のタイムスロットを使用した通信が終了したときには2番目位置のタイムスロットを使用した局が疑似基地局となり、この局の通信も終了したときには3番目位置のタイムスロットを使用した局が疑似基地局となる。疑似基地局は常に疑似基地局宣言フラグに係るデータを送信データ中に含めておく。

【0007】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明によるスペクトラム拡散無線通信装置を説明する。図1は本発明によるスペクトラム拡散無線通信装置の一実施例を示す要部ブロック図、図2は図1を説明するための動作フローチャート、図3は時分割フォーマット例を示す図、図4は信号フォーマット例を示す図である。図1の動作説明の前に本発明における時分割フォーマットについて図3

（イ）を基に説明する。図3（イ）は例として、1フレーム期間をNo1～No6の6つのタイムスロットに分け、各タイムスロットの期間を10msとして構成したものである。従って、1フレーム期間は60msとなる。なお、1フレーム期間のタイムスロット数及び各タイムスロットの期間は任意である。

【0008】本発明における通信は、所定の時分割フォーマットに基づき1対1の通信を複数組行うようにしたものであり、図3（イ）の場合あれば3組の独立した通信が可能となる。また、通信そのものはスペクトラム拡散変調方式で行う。この場合、時分割通信であるので全ての局は同一無線周波数及び同一拡散符号を使用することが可能である。これにより、全無線局が他局の通信状況を監視することができる。また、送信を開始する局（発呼局）は最初の位置のNo1タイムスロットを最優先で使用（割り当て）するようにし、これが使用されている場合には次の位置のNo2タイムスロットを使用するようにし、これも使用されている場合にはNo3タイムスロットを使用する。つまり、No1タイムスロットを最上位の使用順位とし、以下、No2、No3のタイムスロットの順位で使用する。

【0009】上述を前提に図1につき説明する。なお、下記説明中のカッコ内ST番号は図2の各ステップを示す。図1の構成のスペクトラム拡散無線通信装置（以下、「通信装置」と略す）を備えてなる各無線局は同装置を受信状態にセットする（ST1）。そのため、制御部

10の制御のもとに送受信を切り換える切換回路SW1を受信側(a側)にセットする。これにより、切換回路SW1を経てアンテナ1よりの信号が受信部2へ入力し、ここで高周波増幅や周波数変換等をなすRF/I F部2a、スペクトラム拡散変調信号につき復調する拡散復調部2b、及び情報復調する情報復調部2cによりそれぞれ所要の処理が行われ、データDoが復調される。前記受信状態にある各通信装置は、上記受信部2よりの復調出力中に自局の呼び出しを示す自局コードが含まれているかにつき識別する(ST2)。上記識別を自局コード識別部4で行う。この自局コードが含まれている場合については後述することとし、ここでは該自局コードが含まれていないものとする(ST2-N)。

【0010】ここで、ある無線局に係る通信装置(通信装置Aとする)が他の無線局に係る通信装置(通信装置aとする)へ送信を開始(発呼)するとした場合、該送信を指令する信号(送信指令信号)が制御部10を介し、送信指令判別部5で判別される(ST3-Y)。この判別があった場合、制御部10の制御のもとにタイムスロット判別部6において前記受信部2よりの復調出力を基に現在のタイムスロットの使用状態を判別する(ST4)。受信部2よりの復調出力は、いずれの通信装置も通信をしていない場合には復調出力としては特に無く(これを無信号とする)、他の通信装置間で通信が行われている場合には相応のデータが復調される。信号のフォーマット例については後述するが、データ中には本来の情報データの他に、使用しているタイムスロットの位置や識別記号(番号等)に係るデータも含めてある。また、No1タイムスロットを使用する場合には常に疑似基地局としての宣言を示す疑似基地局宣言フラグに係るデータを該データ中に含める。

【0011】以上から、タイムスロット判別部6は復調出力が無信号であればいずれのタイムスロットも使用されていないと判別でき、使用されている場合にもそのタイムスロットを判別することができる。ここでは、いずれのタイムスロットも使用されていない判別がなされたものとする。この判別を基に、制御部10の制御のもとにタイムスロット決定部7において送信(発呼)に使用するタイムスロットをNo1タイムスロットに決定する(ST5)。また、この決定とともに通信の相手局である通信装置a(受呼局)が応答に使用するタイムスロットについてもタイムスロット決定部7で決定する(ST6)。この応答用のタイムスロットを本実施例ではNo4タイムスロットとする。該決定した応答用のタイムスロットを示すデータは送信データ中に含める。また、タイムスロット決定部7により決定されたタイムスロットの位置に係るデータ、及び通信している局のうち最先に発呼した局が使用しているタイムスロットを1番目のタイムスロットとして連番付けしたタイムスロット番号若しくは識別記号に係るデータをメモリ部8に記憶する。

【0012】以下、上記決定したNo1タイムスロットを使用し、発呼局となる通信装置Aは送信を開始し(ST7)、通信装置aと通信を行う(ST8)。上記送信に際し、制御部10は切換回路SW1を送信側(b側)に切り換える。送信部3は図示の機能ブロックで構成され、時分割送信は情報変調部3aを制御部10が制御することで行う。該情報変調部3aには入力データ等Diの他、疑似基地局宣言フラグや相手局の応答用タイムスロット位置や番号(又は識別記号)に係るデータ等の所要データDsが入力し、No1タイムスロット時に変調処理する。この時分割のため、情報変調部3aにはデータを一時的にブールする機能を持たせておく。該情報変調部3aの出力はスペクトラム拡散変調をなす拡散変調部3b、周波数変換や送信出力の設定等をなす出力部3c、及び切換回路SW1を経てアンテナ1より送信される。

【0013】次に、受呼局となる上記通信装置aが通信を開始するまでの動作につき図1を通信装置aに置き換えて説明する。発呼局が通信相手の無線局を呼び出す場合、その局(受呼局)のコード(自局コード)を送信データ中に含める。この自局コードが受信部2の復調出力中に含まれているかについては自局コード識別部4で監視している。ここで、自局コードが含まれている場合(ST2-Y)、制御部10の制御のもとにタイムスロット決定部7でその指定のあった自局コードに決定する(ST9)。該決定したタイムスロットは前記例からNo4タイムスロットとなる。該決定したタイムスロットの位置及び番号(又は識別記号)に係るデータをメモリ部8に記憶する。該決定したNo4タイムスロットを使用して送信部3より応答の送信を開始し(ST10)、以降、発呼局との通信を行う(ST11)。これにより、通信装置Aと通信装置aとの間ではNo1タイムスロットとNo4タイムスロットを使用した1対1の通信が行われる。この通信状態を図3(ロ)に示す。

【0014】通信を終了する場合、発呼局側から終了する場合には通信終了フラグに係るデータを受呼局へ送信して終了し(ST12)、受呼局側から終了する場合には受呼局側から通信終了要求フラグを発呼局へ送信し、これを受信した発呼局が通信終了フラグに係るデータを送信することで終了する(ST13)。通信を終了したかについては通信終了判別部9で判別し、該終了した場合(ST12-Y又はST13-Y)、制御部10の制御のもとに再び受信状態にセットする(ST1)。次に、上記通信装置Aと通信装置aとの間で通信が行われている最中に他の無線局に係る通信装置(これを通信装置Bと通信装置bとする)が通信を行う場合につき図1を使用して説明する。ここで、発呼局を通信装置B、受呼局を通信装置bとする。

【0015】この場合、発呼局となる通信装置Bのタイムスロット判別部6では、No1タイムスロットとNo4タイムスロットが使用されていると判別される。この判別

に基づき、発呼に使用するタイムスロットは使用優先順位2番目位置のNo2タイムスロットに決定される(タイムスロット決定部7)。該決定したタイムスロットの位置及び番号(又は識別記号)に係るデータをメモリ部8に記憶する。また、受呼局の応答用タイムスロットをNo5タイムスロットに決定する(同決定部7)。なお、決定したタイムスロットがNo1タイムスロット以外のものであるため発呼局に係る通信装置Bは疑似基地局にはならず、従って、疑似基地局宣言フラグに係るデータは送信しない。一方、受呼局となる通信装置bにおいても送信データを基にNo5タイムスロットに決定され、また、このNo5タイムスロットが記憶される。この結果、通信装置Bと通信装置bとの間ではNo2タイムスロットとNo5タイムスロットを使用した1対1の通信が行われる。この通信状態を図3(ハ)に示す。

【0016】次に、上記通信装置Aと通信装置aとの間、及び通信装置Bと通信装置bとの間それぞれで通信が行われている最中に更に他の無線局に係る通信装置(これを通信装置Cと通信装置cとする)が通信を行う場合につき図1を使用して説明する。ここで、発呼局を通信装置C、受呼局を通信装置cとする。この場合、発呼局となる通信装置Cのタイムスロット判別部6では、No1タイムスロットとNo4タイムスロット、及びNo2タイムスロットとNo5タイムスロットとが使用されていると判別される。この判別に基づき、発呼に使用するタイムスロットは使用優先順位3番目位置のNo3タイムスロットに決定される(タイムスロット決定部7)。該決定したタイムスロットの位置及び番号(又は識別記号)に係るデータをメモリ部8に記憶する。また、受呼局の応答用タイムスロットをNo6タイムスロットに決定する(同決定部7)。なお、決定したタイムスロットがNo1タイムスロット以外のものであるため前記同様に発呼局に係る通信装置Cは疑似基地局にはならず、従って、疑似基地局宣言フラグに係るデータも送信しない。

【0017】一方、受呼局となる通信装置cにおいても送信データを基にNo6タイムスロットに決定され、また、このNo6タイムスロットが記憶される。この結果、通信装置Cと通信装置cとの間ではNo3タイムスロットとNo6タイムスロットを使用した1対1の通信が行われる。この通信状態を図3(ニ)に示す。以上のように、1フレームをNo1からNo6の6つのタイムスロットで構成した場合[図3(イ)]、3組の1対1の通信が可能となる。

【0018】次に、図3(ニ)の通信状態で、No1タイムスロットとNo4タイムスロットとを使用した通信が終了した場合につき説明する。図2において、発呼局である場合には通信終了判別部9による通信終了の判別が無い限り(ST12-N)、タイムスロット判別部6による現在のタイムスロットの使用状態の判別が継続して行われている。ここで、No1タイムスロットとNo4タイムスロ

ットを使用した通信が終了したとするとこれが判別される。つまり、No1タイムスロットとNo4タイムスロットとが空いたことが判別される(ST4)。この場合、第2順位のNo2タイムスロットを使用している発呼局に係る通信装置Bは現使用のタイムスロットの時分割上の位置はそのままとし、タイムスロットの番号(又は識別記号)をNo1タイムスロットに変更し(ST5)、疑似基地局宣言フラグに係るデータを送信する。また、この変更に伴い、受呼局に係る通信装置bの応答用タイムスロットをNo4タイムスロットに決定し(ST6)、その旨送信する。

【0019】受呼局に係る通信装置bはNo4タイムスロットに変更して通信を続行する。このタイムスロットの変更があった場合、発呼局及び受呼局双方ともいずれのメモリ部8のメモリデータを書き換える。上記変更によりNo2タイムスロットとNo5タイムスロットに空きが生じた結果、第3順位のNo3タイムスロットを使用している発呼局に係る通信装置C及び受呼局に係る通信装置cのタイムスロットについても同様にNo2タイムスロットとNo5タイムスロットとへ変更し、メモリデータを書き換える。この変更後の通信状態を図3(ホ)に示す。このように、疑似基地局以外の発呼局は常にタイムスロットの使用状態を監視し、自己が使用しているタイムスロットの前に空きが生じた場合には受呼局を含め使用するタイムスロット番号(又は識別記号)を繰り上げる。そして、No1タイムスロットを使用することとなった発呼局は疑似基地局宣言フラグに係るデータを送信するようにする。この疑似基地局宣言フラグにより各通信装置(無線局)はタイムスロットの基準が把握でき、タイムスロットを管理する専用基地局を設ける必要がなくなる。

【0020】次に、上記説明の通信における信号フォーマット例につき説明する。図4(A)(B)に上記信号フォーマット例を示す。同図(A)において、Pはプリアンプル、SWは同期ワード、CACは制御信号、TCHは情報データ(映像、音声等)、Gはガードビットである。なお上記中、プリアンプルはRF信号の安定化期間のためのものであり、送信時は、この期間内にアンテナ出力の信号を安定化させ、受信時は、この期間内にPLLをロックさせ、データ再生用のクロックを安定化させる。同期ワードはTDM(時分割)のフレームに同期をとるための信号であり、受信側でこの同期ワードを検出できた時点で正規の信号であることが確認でき、かつ、タイムスロットに同期をとることができる。ガードビットは、次のスロット信号との重なりを防ぐためのものであり、伝搬遅延等で次のスロットに影響を与えることを防止する。

【0021】また、同図(B)は同図(A)のCACの細部構成例であり、MSは疑似基地局宣言フラグ、CSは発呼フラグ、RSは応答フラグ、TSはタイムスロ

トに関するデータ（フラグ、位置、番号等）、REは通信終了要求フラグ、Eは通信終了フラグ、MIDは自局呼び出しコード、UIDは相手局呼び出しコードである。また、同図（C）は、同図（B）の構成を発呼時（疑似基地局）、応答時、通信時（疑似基地局）、通信時（疑似基地局以外の局）、通信終了時、及び通信終了要求時に対応させたフォーマット例である。各データで「1」（ハイ）がフラグを立てていることを示す。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、従来必要としていたタイムスロット管理用の専用基地局を設けることなく時分割多重通信が可能となる。これにより、通信システムを簡素化できるとともに1対1の通信が複数組共存できる。また、通信の際の変調方式にスペクトラム拡散変調方式を使用しているので伝送路上での妨害による影響も少なく、従って、信号誤りの発生を低く抑えることととなって高い伝送品質を実現できる。また、時分割通信のため、上記スペクトラム拡散変調方式に使用する拡散符号を共通化でき、かつ、無線周波数も同一のものでよく、各無線局の装置を共通化できる。このように、本発明は無線通信システムの簡素化及び高品質のデータ伝送に寄与しうるものといえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるスペクトラム拡散無線通信装置の一実施例を示す要部ブロック図である。

【図2】図1を説明するための動作フローチャートであ

る。

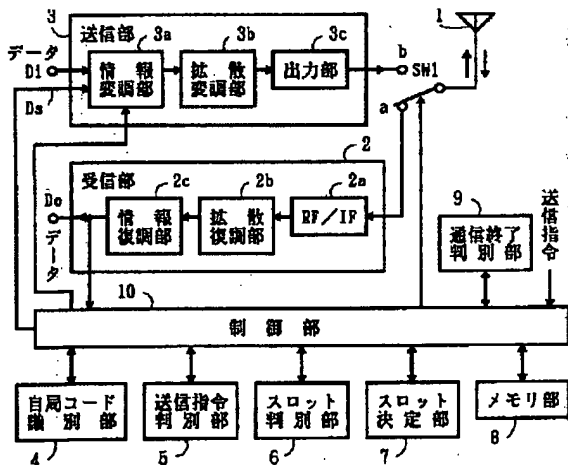
【図3】（イ）は時分割フォーマット例を示す図、（ロ）乃至（ホ）は（イ）に基づいた通信状態の例を示す図である。

【図4】（A）及び（B）は信号フォーマット例を示す図、（C）は（B）の具体的データ例を示す図である。

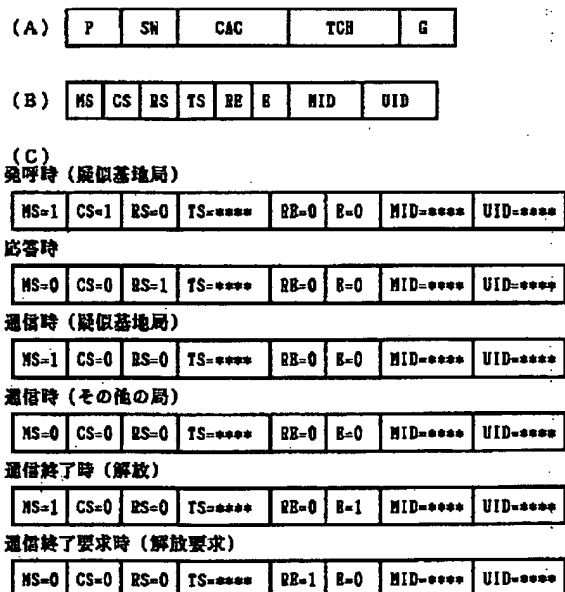
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- SW1 切換回路
- 2 受信部
- 2a RF/IF部
- 2b 拡散復調部
- 2c 情報復調部
- 2d 復調データ
- 3 送信部
- 3a 情報変調部
- 3b 拡散変調部
- 3c 出力部
- Di 入力データ
- 4 自局コード識別部
- 5 送信指令判別部
- 6 タイムスロット判別部
- 7 タイムスロット決定部
- 8 メモリ部
- 9 通信終了判別部
- 10 制御部

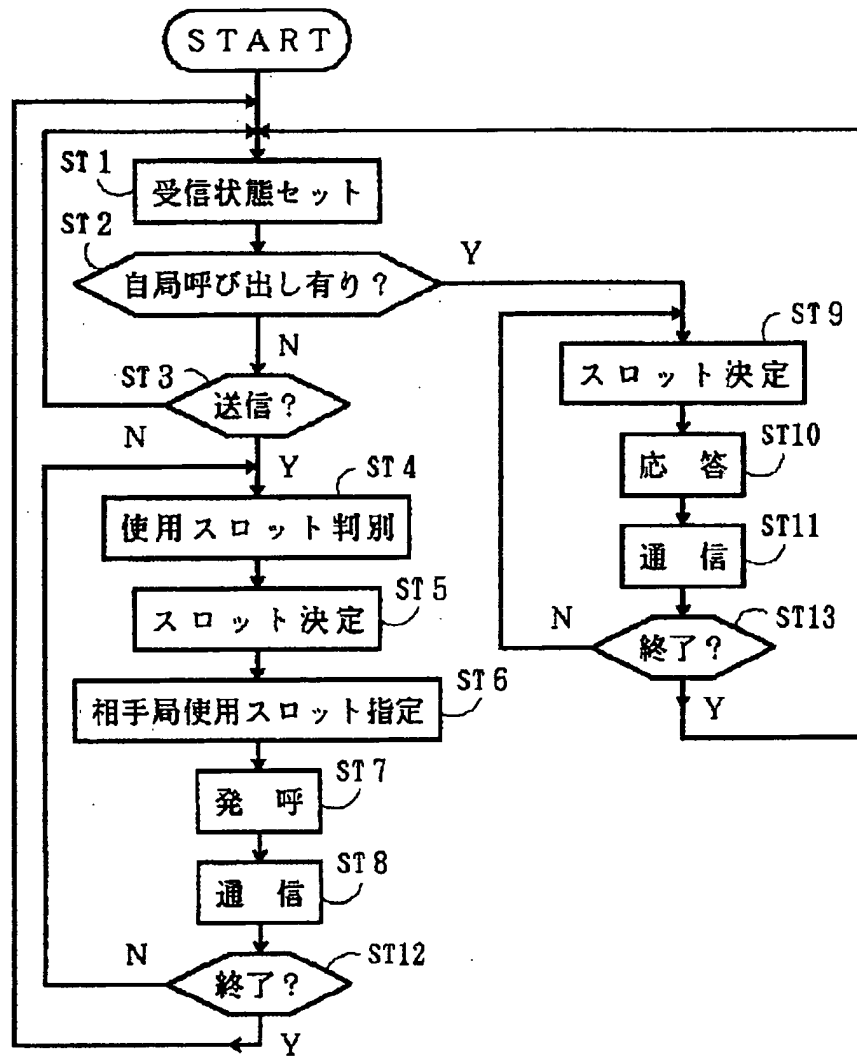
【図1】



【図4】

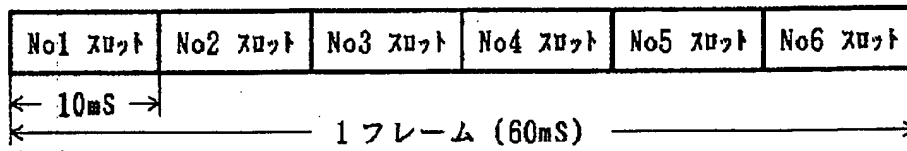


【図2】

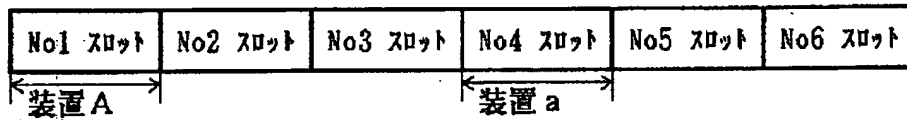


【図3】

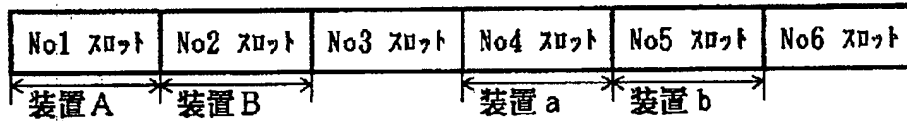
(イ)



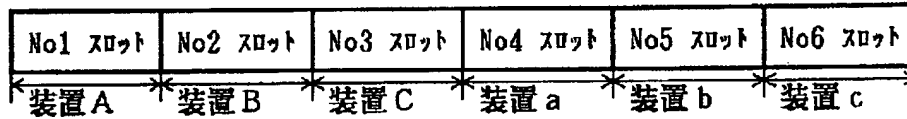
(ロ)



(ハ)



(ニ)



(ホ)

